

**(12) STANDARD PATENT APPLICATION (11) Application No. AU 2003238481 A8**  
**(19) AUSTRALIAN PATENT OFFICE**

(54) Title  
Lightweight concrete building component, especially for use in building construction,  
and method for increasing the compressive strength of a lightweight concrete building  
component

(51)<sup>7</sup> International Patent Classification(s)  
C04B 028/02 C04B 038/08  
C04B 024/26

(21) Application No: 2003238481 (22) Date of Filing: 2003.06.06

(87) WIPO No: WO03/106365

(30) Priority Data

(31) Number (32) Date (33) Country  
102 26 176.8 2002.06.12 DE

(43) Publication Date: 2003.12.31  
(43) Publication Journal Date: 2004.02.26  
(48) Corrigenda Journal Date: 2005.10.27

(71) Applicant(s)  
MBS MONTAN BRENNSTOFFHANDEL & SCHIFFFAHRT GMBH & CO. KG; BASF  
AKTIENGESELLSCHAFT

(72) Inventor(s)  
Moll, Paul; Sandor, Mario; Schmidt, Marco

Lapsed

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2003/106365 A3

(51) Internationale Patentklassifikation: C04B 28/02,  
24/26, 38/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/005974

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. Juni 2003 (06.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 26 176.8 12. Juni 2002 (12.06.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Aus-  
nahme von US): BASF AKTIENGESELLSCHAFT  
(DI/DE); 67056 Ludwigshafen (DE); BASF AKTIENGESELLSCHAFT  
& CO. KG (DE/DE); Rheinwiesenstrasse 5, 68159  
Mannheim (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMIDT, Marco  
(DE/DE); II 1, 16/17, 68159 Mannheim (DE); SANDOR,  
Mario (DE/DE); Alte Ziegelei 30, 67283 Albstadt (DE);  
MOLL, Paul (DE/DE); Am Wingertsberg 12, 67273  
Weisenheim am Berg (DE).

(74) Anwalt: REBLE & KLOSSE; 68066 Mannheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AI, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GI, GM, GR, HU, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MY, NZ, OM, PT, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SK, SI, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
betreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 19. Februar 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: LIGHTWEIGHT CONCRETE BUILDING COMPONENT, ESPECIALLY FOR USE IN BUILDING CONSTRUCTION, AND METHOD FOR INCREASING THE COMPRESSIVE STRENGTH OF A LIGHTWEIGHT CONCRETE BUILDING COMPONENT

(54) Bezeichnung: BAUELEMENT AUS LEICHTBETON, INSBESONDERE FÜR DEN HOCHBAU, SOWIE VERFAHREN ZUR ERHÖHUNG DER DRUCKFESTIGKEIT EINES BAUELEMENTS AUS LEICHTBETON

(57) Abstract: The invention relates to a light-weight concrete building component, especially for use in building construction, which is molded from an aqueous mixture of cement and an inorganic lightweight aggregate. The invention is characterized by adding to the aqueous mixture an aqueous polymer dispersion in an amount to give a solids content, based on the amount of cement, ranging from 0.01- 20 % by weight.

(57) Zusammenfassung: Ein Bauelement aus Leichtbeton, insbesondere für den Hochbau, welches aus einer wässrigen Mischung aus Zement und einem anorganischen Leichtzuschlagsstoff geformt ist, zeichnet sich dadurch aus, dass der wässrigen Mischung weiterhin eine wässrige Polymerdispersion in einer solchen Menge zugefügt wird, dass deren Feststoffanteil, bezogen auf die Zementmenge, im Bereich von 0,01- 20 Gew.-% liegt.

WO 2003/106365 A3

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/106365 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: C04B (74) Anwalt: REBLE & KLOSE; 68066 Mannheim (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/05974 (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 6. Juni 2003 (06.06.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 26 176.8 12. Juni 2002 (12.06.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BASF AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; 67056 Ludwigshafen (DE). MBS MONTAN BRENNSTOFFHANDEL & SCHIFFFAHRT GMBH & CO. KG [DE/DE]; Rheinvorlandsstrasse 5, 68159 Mannheim (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMIDT, Marco [DE/DE]; H 1, 16/17, 68159 Mannheim (DE). SANDOR, Mario [DE/DE]; Alte Ziegelei 30, 67283 Albsheim (DE). MOLL, Paul [DE/DE]; Am Wingertsberg 12, 67273 Weisenheim am Berg (DE).

(54) Title: LIGHTWEIGHT CONCRETE BUILDING COMPONENT, ESPECIALLY FOR USE IN BUILDING CONSTRUCTION, AND METHOD FOR INCREASING THE COMPRESSIVE STRENGTH OF A LIGHTWEIGHT CONCRETE BUILDING COMPONENT

(54) Bezeichnung: BAUELEMENT AUS LEICHTBETON, INSBESONDERE FÜR DEN HOCHBAU, SOWIE VERFAHREN ZUR ERHÖHUNG DER DRUCKFESTIGKEIT EINES BAUELEMENTS AUS LEICHTBETON

(57) Abstract: The invention relates to a lightweight concrete building component, especially for use in building construction, which is molded from an aqueous mixture of cement and an inorganic lightweight aggregate. The invention is characterized by adding to the aqueous mixture an aqueous polymer dispersion in an amount to give a solids content, based on the amount of cement, ranging from 0.01 - 20 % by weight.

(57) Zusammenfassung: Ein Bauelement aus Leichtbeton, insbesondere für den Hochbau, welches aus einer wässrigen Mischung aus Zement und einem anorganischen Leichtzuschlagsstoff geformt ist, zeichnet sich dadurch aus, dass der wässrigen Mischung weiterhin eine wässrige Polymerdispersion in einer solchen Menge zugefügt wird, dass deren Feststoffanteil, bezogen auf die Zementmenge, im Bereich von 0,01- 20 Gew.-% liegt.

WO 03/106365 A2

**Bauelement aus Leichtbeton, insbesondere für den Hochbau, sowie Verfahren zur Erhöhung der Druckfestigkeit eines Bauelements aus Leichtbeton.**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Bauelement aus Leichtbeton, insbesondere für den Hochbau, sowie ein Verfahren zur Erhöhung der Druckfestigkeit eines solchen Bauelements, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und 11.

- Bei der Errichtung von Gebäuden und Mauerwerken werden heutzutage in bekannter  
10 Weise Bauelemente aus Leichtbeton oder Leicht-Bausteinen eingesetzt.

- Der Einsatz von Leichtbeton als Ausgangsmaterial für die nachfolgend allgemein als Bauelement bezeichneten Formteile oder Bauteile bietet hierbei gegenüber den schwereren Bausteinen nicht nur den Vorteil, dass durch das geringere Gewicht ein größeres Volumen  
15 transportiert und auch verarbeitet werden kann, sondern dass es darüber hinaus auch hervorragende Wärmedämmeigenschaften besitzt. Aufgrund der sich ständig verschärfenden Wärmeschutzverordnung ist der Einsatz von Bauelementen aus Leichtbeton im Hochbau heutzutage somit nicht mehr wegzudenken.

- 20 Die Reduzierung der Dichte der Bauelemente aus Leichtbeton wird hierbei dadurch erreicht, dass das Ausgangsmaterial für das Bauelement aus einer wässrigen Zement-Mörtelmischung besteht, die mit einem Leichtzuschlagsstoff versetzt wird. Der Leichtzuschlagsstoff ist beispielsweise Bims, Hüttenbims, Perlite, Blähton, Blähglas oder Blähschiefer, etc., und besitzt eine gegenüber Normalbeton aus Sand, Kies und Zement  
25 deutlich verringerte Dichte.

- Aus der AT 406 877 B ist beispielsweise ein Leichtbeton Baustein bekannt, der als Leichtzuschlagsstoff Blähglas oder Blähton enthält und zur Verbesserung der Wärmedämmung mit wellenförmig ausgebildeten nutfederartigen Vertiefungen versehen  
30 ist.

Für die Herstellung der Bauelemente aus Leichtbeton wird eine wässrige und vorzugsweise gerade noch streichfähige Mischung aus Zement und dem Leichtzuschlagsstoff durch Rühren in einer hierzu geeigneten Verarbeitungseinrichtung hergestellt. Die Mischung wird unter Druck in entsprechende Formen gepresst, und die fertigen Bauelemente  
5 anschließend nach dem Aushärten der Form entnommen. Hierbei kann der Aushärtvorgang gegebenenfalls noch durch eine Erhöhung der Temperatur beschleunigt werden.

Durch die Beimischung der Leichtzuschlagsstoffe wird die Druckfestigkeit des ausgehärteten Leichtbetons herabgesetzt, wobei die Rohdichte für Leichtbaustoffe im  
10 Bereich von 0,15 bis 2,0 t/m<sup>3</sup> liegen kann.

Die Verminderung der Druckfestigkeit hat zur Folge, dass sich die gefertigten Bauelemente aus Leichtbeton nur bedingt im Hochbau einsetzen lassen.

15 Rohdichte und Druckfestigkeit stehen i. d. R. in einem festen Verhältnis zueinander. Eine Erhöhung der Druckfestigkeit des Leichtbetonwerkstoffs bei Bauelementen mit einer vorgegebenen Rohdichteklasse kann durch Beimischung der unten aufgeführten Polymerzusätze erreicht werden.

20 Demgemäß ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Bauelement aus Leichtbeton, insbesondere für den Hochbau, zu schaffen, mit welchem sich eine höhere Druckfestigkeit bei gleicher Rohdichteklasse des Leichtbetons erreichen lässt, sowie ein Verfahren bereitzustellen, mit welchem sich die Druckfestigkeit von Bauteilen aus Leichtbeton bei gleicher Rohdichteklasse des Leichtbetons erhöhen lässt.

25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 und  
11 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

30

Das erfindungsgemäße Bauelement aus Leichtbeton besitzt den Vorteil, dass dieses -  
verglichen mit herkömmlichen Bauelementen gleicher Rohdichte - aufgrund der  
gesteigerten Druckfestigkeit bei der Errichtung von Hochbauten zum Einsatz kommen  
5 kann, das heißt auch, dass eine Reduzierung der Wandstärke bei gleicher Wärmedämmung  
zu einer Vergrößerung des umbauten Raumes bei gleicher Grundfläche des Gebäudes führt.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die in erfindungsgemäßer Weise gesteigerte  
Druckfestigkeit des Leichtbeton-Werkstoffs die Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffs nicht  
10 verändert. Die Hohlkammern z.B. in einem erfindungsgemäßen Hohlblockstein, können  
somit ein größeres Volumen aufweisen und die Materialstärke der Wände und Stege im  
Inneren von Leichtbausteinen kann demgemäß dünner gewählt werden. Der Wärmefluss  
z.B. durch einen solchen Hohlblockstein ist somit aufgrund der geringeren Materialstärke  
der Stege insgesamt geringer. Hierdurch werden die Vorgaben gemäß der neuen  
15 Wärmeschutzverordnung leichter erfüllt. Dabei spielt es keine Rolle, ob das  
erfindungsgemäße Bauelement als Vollblockstein, Hohlblockstein oder sonstiges  
zementgebundenes Formteil hergestellt wird, da die verbesserte Wärmeisolation auch  
durch eine niedrigere Rohdichteklasse erzielt werden kann.

20 Bevorzugt ist das erfindungsgemäße Bauelement als tragendes Wand- oder Deckenelement  
ausgebildet, welches innerhalb einer Gebäudekonstruktion, z.B. innerhalb eines  
Hochhauses, Verwendung findet. Wie die Anmelder gefunden haben, ist es hierbei von  
besonderem Vorteil, wenn das Bauelement in seinem Inneren mit Hohlräumen versehen  
ist, die durch dünne Stege begrenzt werden, da sich durch den Einsatz der  
25 erfindungsgemäßen Mischung aus anorganischem Leichtzuschlagsstoff, Zement und  
Polymerdispersion mit den nachfolgende noch näher beschriebenen Gewichtsverhältnissen  
und einer Druckfestigkeit im Bereich zwischen 20 und 40 N/mm<sup>2</sup> ein überraschend gutes  
Wärmdämmvermögen bei vergleichsweise geringer Wandstärke und hoher Tragfähigkeit  
des Bauelements ergibt. Hierbei ist das Wandelement besonders bevorzugt als  
30 Hohlblockstein ausgestaltet.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ergibt sich überdies der Vorteil, dass die Druckfestigkeit des Leichtbetons in einer verfahrenstechnisch einfachen Weise durch einfaches Hinzumischen der nachfolgend im einzelnen noch genauer beschriebenen Substanzen beim Ansetzen der wässrigen Mischung erhöht werden kann.

5

Das erfindungsgemäße Bauelement aus Leichtbeton, welches aus einer wässrigen Mischung aus Zement und einem anorganischen Leichtzuschlagsstoff geformt ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die wässrige Mischung weiterhin eine wässrige Polymerdispersion in einer solchen Menge enthält, dass deren Feststoffanteil, bezogen auf die Zementmenge, im Bereich von 0,01 bis 20 Gew.-% liegt. Die Polymerdispersion hat innerhalb üblicher Verarbeitungstemperaturen zudem die Eigenschaft, dass sie einen Polymerfilm ausbilden kann oder verflüssigende Wirkung zeigt.

10

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des der Erfindung zugrunde liegenden Gedankens enthält die wässrige Mischung aus anorganischem Leichtzuschlagsstoff, Zement und wässriger Polymerdispersion zusätzlich ein polymeres Fließmittel, wodurch sich die Druckfestigkeit des Bauelements weiter erhöhen lässt.

15

Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Polymerdispersion in einer solchen Menge vorliegt, dass deren Feststoffgehalt, bezogen auf die Zementmenge, im Bereich von 0,5 bis 15 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich von 1,0 bis 10 Gew.-% liegt.

20

Bei den hierfür geeigneten Polymerdispersionen handelt es sich um wässrige Dispersionen von Polymerisaten, wobei neben Homopolymerisaten insbesondere auch Copolymerisate aus verschiedenen Monomeren verwendet werden.

25

Der Feststoffgehalt dieser Polymerdispersionen beträgt vorzugsweise 30 bis 80, besonders bevorzugt 45 bis 75 Gew.-%. Hohe Polymerfeststoffgehalte können zum Beispiel nach Verfahren, welche in der EP-A 37923 beschrieben sind, eingestellt werden.

30

Das Polymerisat stellt ein radikalisches Emulsionspolymerisat dar. Zu dessen Herstellung können alle durch radikalische Polymerisation polymerisierbaren Monomere eingesetzt werden. Im Allgemeinen ist das Polymerisat aufgebaut aus

- 5       - 80 bis 100 Gew.-%, bevorzugt 85 bis 99,9 Gew.-%, bezogen, auf das Gesamtgewicht der Monomere für das Polymerisat, wenigstens eines ethylenisch ungesättigten Hauptmonomeren sowie
- 10       - 0 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 0,1 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere für das Polymerisat, wenigstens eines ethylenisch ungesättigten Comonomeren.

Selbstverständlich können im Polymerisat auch jeweils mehrere Hauptmonomere oder Comonomere verwendet werden.

15

Das Hauptmonomer ist vorzugsweise ausgewählt unter

- 20       - Estern aus vorzugsweise 3 bis 6 C-Atomen aufweisenden  $\alpha$ ,  $\beta$ -monoethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Maleinsäure, Fumarsäure und Itaconsäure mit  $C_1$ - $C_{12}$ -, vorzugsweise  $C_1$ - $C_8$ -Alkanolen. Derartige Ester sind insbesondere Methyl-, Ethyl-, n-Butyl-, Isobutyl-, tert-Butyl-, n-Pentyl-, iso-Pentyl- und 2-Ethylhexylacrylat und/oder -methacrylat;
- 25       - vinylaromatischen Verbindungen, bevorzugt Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, o-Chlorstyrol, Vinyltoluolen und Mischungen davon;
- 30       - Vinylestern von  $C_1$ - $C_{18}$ -Mono oder Dicarbonsäuren, wie Vinylacetat, Vinylpropionat, Vinyl-n-butytrat, Vinylaurat und/oder Vinylstearat;
- Butadien;



- linearen 1-Olefinen, verzweigt-kettigen 1-Olefinen oder cyclischen Olefinen, wie z. B. Ethen, Propen, Buten, Isobuten, Penten, Cyclopenten, Hexen oder Cyclohexen. Des Weiteren sind auch Metallocen-katalysiert hergestellte Oligoolefine mit endständiger Doppelbindung, wie z. B. Oligopropen oder Oligohexen geeignet;
  - Acrylnitril, Methacrylnitril;
  - Vinyl- und Allylalkylethern mit 1 bis 40 Kohlenstoffatomen im Alkylrest, wobei der Alkylrest noch weitere Substituenten, wie eine oder mehrere Hydroxylgruppen, eine oder mehrere Amino- oder Diaminogruppen oder eine, bzw. mehrere Alkoxyatgruppen tragen kann, wie z. B. Methylvinylether, Ethylvinylether, Propylvinylether und 2-Ethylhexylvinylether, Isobutylvinylether, Vinylcyclohexylether, Vinyl-4-hydroxybutylether, Decylvinylether, Dodecylvinylether, Octadecylvinylether, 2-(Diethyl-amino)ethylvinylether, 2-(Di-n-butyl-amino)ethylvinylether, Methyl-diglykolvinylother sowie die entsprechenden Allylether, bzw. deren Mischungen.
- Besonders bevorzugte Hauptmonomere sind Styrol, Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, Ethylacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, Vinylacetat, Ethen und Butadien sowie Mischungen aus diesen Hauptmonomeren.

Das Comonomer ist vorzugsweise ausgewählt unter

- ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren oder deren Anhydriden, vorzugsweise Acrylsäure, Methacrylsäure, Methacrylsäureanhydrid, Maleinsäure, Maleinsäureanhydrid, Fumarsäure und/oder Itaconsäure;

- Acrylamiden und alkylsubstituierten Acrylamiden, wie z. B. Acrylamid, Methacrylamid, N, N-Dimethylacrylamid, N-Methylolmethacrylamid, N-tert.-Butylacrylamid, N-Methylmethacrylamid und Mischungen davon;
- 5 - sulfogruppenhaltigen Monomeren, wie z. B. Allylsulfonsäure, Methallylsulfonsäure, Styrolsulfonsäure, Vinylsulfonsäure, 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure, Allyloxybenzolsulfonsäure, deren entsprechenden Alkali- oder Ammoniumsalzen bzw. deren Mischungen sowie Sulfopropylacrylat und/oder Sulfopropylmethacrylat;
- 10 - C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Hydroxyalkylestern von C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Mono- oder Dicarbonsäuren, insbesondere der Acrylsäure, Methacrylsäure oder Maleinsäure, oder deren mit 2 bis 50 Mol Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid oder Mischungen davon alkoxylierten Derviate oder Estern von mit 2 bis 50 Mol Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid oder Mischungen davon alkoxylierten C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoholen mit den
- 15 erwähnten Säuren, wie z. B. Hydroxyethylacrylat, Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropylacrylat, Hydroxypropylmethacrylat, Butandiol-1,4-monoacrylat, Ethyldiglykolacrylat, Methylpolyglykolacrylat (11 EO), (Meth)acrylsäureester von mit 3, 5, 7, 10 oder 30 Mol Ethylenoxid umgesetzten C<sub>13</sub>/C<sub>15</sub>-Oxoalkohol
- 20 bzw. deren Mischungen;
- Vinylphosphonsäuren und deren Salzen, Vinylphosphonsäuredimethylester und anderen phosphorhaltigen Monomeren;
- 25 - Alkylaminoalkyl (meth) acrylaten oder Alkylaminoalkyl (meth) acrylamiden oder deren Quarternisierungsprodukten, wie z. B. 2-(N, N-Dimethylamino)-ethyl (meth) acrylat oder 2-(N, N, N-Trimethylammonium)-ethylmethacrylat-chlorid, 3-(N, N-Dimethyl-amino)-propyl (meth) acrylat, 2-Dimethylamino-ethyl (meth) acrylamid, 3-Dimethylaminopropyl (meth) acrylamid, 3-
- 30 Trimethylammoniumpropyl (meth) acrylamid-chlorid und Mischungen davon;

- Allylestern von C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Monocarbonsäuren;
- N-Vinylverbindungen, wie N-Vinylformamid, N-Vinyl-N-methylformamid, N-Vinylpyrrolidon, N-Vinylimidazol, 1-Vinyl-2-methyl-imidazol, 1-Vinyl-2-methylimidazolin, 2-Vinylpyridin, 4-Vinylpyridin, N-Vinylcarbazol und/oder N-Vinylcaprolactam;
- Diallyldimethylammoniumchlorid, Vinylidenchlorid, Vinylchlorid, Acrolein, Methacolein;
- 1,3-Diketogruppen enthaltenen Monomeren, wie z. B. Acetoacetoxyethyl(meth)acrylat oder Diacetonacrylamid, harnstoffgruppenhaltigen Monomeren, wie Ureidoethyl(meth)acrylat, Acrylamidoglykolsäure, Methacrylamidoglykolatmethylether;
- Silylgruppen enthaltenden Monomeren, wie z. B. Trimethoxysilylpropylmethacrylat;
- Glycidylgruppen enthaltenen Monomeren, wie z. B. Glycidylmethacrylat.

Besonders bevorzugte Comonomere sind Hydroxyethylacrylat, Hydroxypropylacrylat, Hydroxybutylacrylat, Hydroxyethylmethacrylat, ethylarisch ungesättigte Mono- oder Dicarbonsäuren, wie z. B. Acrylsäure, Methacrylsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Itaconsäure sowie Acrylamide wie z. B. Acrylamid, Methacrylamid, N-tert. Butylacrylamid. Die Comonomere können auch als Gemische verschiedener derartiger Comonomere eingesetzt werden.

Besonders geeignete Polymerdispersionen sind Acrylat-Dispersionen, Styrol-Acrylat-Dispersionen, Styrol-Butadien-Dispersionen und Vinylacetatdispersionen.

Die Herstellung des für die Polymerdispersion eingesetzten Polymerisats erfolgt vorzugsweise durch radikalische Polymerisation. Geeignete Polymerisationsmethoden, wie Substanz-, Lösungs-, Suspensions- oder Emulsionspolymerisation sind dem Fachmann bekannt.

5

Vorzugsweise wird das Copolymerisat durch Lösungspolymerisation mit anschließender Dispergierung in Wasser oder besonders bevorzugt durch Emulsionspolymerisation hergestellt, so dass wässrige Copolymerdispersionen entstehen.

10 Die Emulsionspolymerisation kann diskontinuierlich, mit oder ohne Verwendung von Saatlatices, unter Vorlage aller oder einzelner Bestandteile des Reaktionsgemisches, oder bevorzugt unter teilweise Vorlage und Nachdosierung der oder einzelner Bestandteile des Reaktionsgemisches, oder nach dem Dosierverfahren ohne Vorlage durchgeführt werden.

15 Die Monomeren können bei der Emulsionspolymerisation wie üblich in Gegenwart eines wasserlöslichen Initiators und eines Emulgators bei vorzugsweise 30 bis 95°C polymerisiert werden.

Geeignete Initiatoren sind z. B. Natrium-, Kalium- und Ammoniumpersulfat, tert.-  
20 Butylhydroperoxide, wasserlösliche Azoverbindungen oder auch Redoxinitiatoren wie  $H_2O_2$ /Ascorbinsäure.

Als Emulgatoren dienen z. B. Alkalisalze von längerkettigen Fettsäuren, Alkylsulfate, Alkylsulfonate, alkylierte Arylsulfonate oder alkylierte Biphenylethersulfonate. Des  
25 weiteren kommen als Emulgatoren Umsetzungsprodukte von Alkylenoxiden, insbesondere Ethylen- oder Propylenoxid mit Fettalkoholen, -säuren oder Phenol, bzw. Alkylphenolen in Betracht.

Im Falle von wässrigen Sekundärdispersionen wird das Copolymerisat zunächst durch  
30 Lösungspolymerisation in einem organischen Lösungsmittel hergestellt und anschließend unter Zugabe von Salzbildern, z. B. von Ammoniak, zu Carbonsäuregruppen enthaltenden

Copolymerisaten, in Wasser ohne Verwendung eines Emulgators oder Dispergierhilfsmittels dispergiert. Das organische Lösungsmittel kann abdestilliert werden. Die Herstellung von wässrigen Sekundärdispersionen ist dem Fachmann bekannt und z. B. in der DE-A-37 20 860 beschrieben.

5

Zur Einstellung des Molekulargewichts können bei der Polymerisation Regler eingesetzt werden. Geeignet sind z. B. -SH enthaltende Verbindungen wie Mercaptoethanol, Mercaptopropanol, Thiophenol, sowie Thioglykolsäureester.

- 10 Der Gelgehalt derartiger radikalischer Polymerisate liegt vorzugsweise unter 40 Gew.-%, vorzugsweise unter 30 Gew.-%, besonders bevorzugt unter 20 Gew.-% bezogen auf das Polymer. Der Gelgehalt sollte vorzugsweise über 5 Gew.-% liegen. Der Gelgehalt ist der Gehalt an unlöslichen Bestandteilen.

- 15 Der Gelgehalt wird durch die nachfolgende Methode bestimmt und definiert: Die Dispersion wird bei 21°C zu einem Film der Dicke von ca. 1mm getrocknet. Ein Gramm des Polymerfilms wird in 100 ml Tetrahydrofuran gegeben und eine Woche bei 21°C stehen gelassen. Danach wird die erhaltene Lösung bzw. Mischung mit Hilfe eines Gewebefilters (Maschenweite 125 µm) filtriert. Der Rückstand (gequollener Film) wird bei  
20 21°C 2 Tage im Vakuumtrockenschrank getrocknet und anschließend gewogen. Der Gelgehalt ist die Masse des gewogenen Rückstands dividiert durch die Masse des eingesetzten Polymerfilms.

- Die Monomerzusammensetzung wird im Allgemeinen so gewählt, dass für das Polymerisat  
25 eine Glasübergangstemperatur  $T_g$  im Bereich von -60°C bis +150°C, insbesondere im Bereich von -50°C bis +100°C, resultiert. Die Glasübergangstemperatur  $T_g$  der Polymerisate kann in bekannter Weise z.B. mittels Differential Scanning Calorimetry (DSC) ermittelt werden. Die  $T_g$  kann auch mittels der Fox-Gleichung näherungsweise berechnet werden. Nach Fox T. G., Bull. Am. Physics Soc. 1, 3, Seite 123 (1956) gilt:  $1/T_g$   
30  $= x_1/T_{g1} + x_2/T_{g2} + \dots + x_n/T_{gn}$ , wobei  $x_n$  für den Massebruch (Gew.-%/100) des Monomers  $n$  steht, und  $T_{gn}$  die Glasübergangstemperatur in Kelvin des Homopolymers des

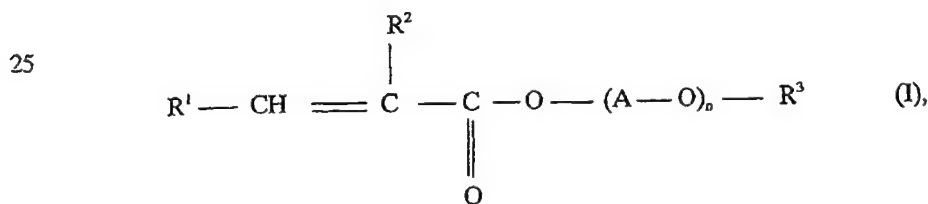
Monomeren n ist. Tg-Werte für Homopolymerisate sind in Polymer Handbook 3rd Edition, J. Wiley & Sons, New York (1989) aufgeführt.

In gleicher Weise ist es im Rahmen des der Erfindung zugrunde liegenden Gedankens möglich, der wässrigen Mischung aus organischem Leichtzuschlagsstoff und Zement die wässrige Polymerdispersion dadurch hinzuzufügen, dass der wässrigen Mischung getrocknetes Polymerisatpulver beigegeben wird.

Falls ein polymeres Fließmittel eingesetzt wird, ist es vorteilhaft, dass das polymere Fließmittel in einer solchen Menge vorliegt, dass dessen Feststoffanteil, bezogen auf die Zementmenge, im Bereich von 0,01 bis 5 Gew.-%, insbesondere im Bereich von 0,1 bis 2 Gew.-% liegt.

Geeignete polymere Fließmittel sind u.a. Kondensationsprodukte von Naphthalinsulfonsäure und Formaldehyd sowie Kondensationsprodukte von Melaminsulfonsäuren und Formaldehyd, weiterhin Polycarboxylate, Ligninsulfonate, Oxycarboxylate und Glucosaccharide.

Weiterhin geeignete polymere Fließmittel leiten sich ab von wasserlöslichen Polymerisaten mit Polyalkylenglykoletherseitenketten, welche durch Copolymerisation von a) Estern der Formel (I)



in der

$R^1, R^2$  gleich oder verschieden sind und H oder  $\text{CH}_3$  bedeuten

5 A eine Alkylengruppe mit 2 bis 4 C-Atomen oder  
- $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$  ist,

R3 für  $\text{C}_1$  – bis  $\text{C}_{50}$ -Alkyl oder  $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_{18}$  – Alkylphenyl  
steht und

10 n eine Zahl von 2 bis 300 ist,

mit

15 b) mindestens einer monoethylenisch ungesättigten Carbonsäure oder deren Salzen  
erhalten wurden.

Derartige polymere Fließmittel weisen vorzugsweise Molmassen ( $M_w$  = Gewichtsmittel)  
von 15.000 – 650.000 auf und sind u. a. durch Lösungspolymerisation der Monomeren a)  
20 und b), ggf. in Anwesenheit von Initiatoren wie z. B. organische Peroxide und  
Azoinitiatoren, erhältlich. Die Lösungspolymerisation kann auch in Anwesenheit  
geeigneter Schleppmittel sowie Regler durchgeführt werden.

Derartige Fließmittel sind in der Betonindustrie weit verbreitet.

25

Beispiele:

Im Labor wurden Modellsysteme gemischt und die Druckfestigkeit sowie die  
Biegezugfestigkeit der Leichtbaustoffe geprüft. Exemplarisch sind hier 2 Systeme  
30 angegeben. Es wurde gefunden, dass in einer Zement / Bimsstein – Mischung ein Zusatz  
von 10% eines carboxylierten Styrol-Butadien-Polymers bezogen auf den Zementanteil die  
Druckfestigkeit um 251 % und die Biegezugfestigkeit um 219 % erhöht hat. Der Zusatz

einer Styrol-Acrylat-Dispersion bestehend aus Butylacrylat und Styrol zeigte eine ähnliche Tendenz.

- |    |                             |  |
|----|-----------------------------|--|
| 5  | Styrofan <sup>®</sup> D 750 | wässrige Dispersion aus einem carboxylierten Styrol-Butadien Copolymerisat (eingetragene Marke der BASF Aktiengesellschaft)      |
| 10 | Acronal <sup>®</sup> S 702  | wässrige Dispersion, enthaltend ein Copolymerisat aus n-Butylacrylat und Styrol (eingetragene Marke der BASF Aktiengesellschaft) |

W/Z: Verhältnis (Gewicht) Wasser/Zement

K/Z: Verhältnis (Gewicht) Kunststoff (Polymerisat)/Zement



				Festigkeiten in	N/mm <sup>2</sup> nach:
	Ansatz/Zusatz	W/Z	K/Z	Biegezug	Druck
				nach 28 d Trockenlagerung	
Vergleichs- beispiele ohne Polymerisat	1000 Bimsmehl 250 Zement 42,5 250 Wasser	1	-	2,6	11,4
Beispiel 1	Styrofan D 750	0,9	0,05	5,2	26,0
Beispiel 2	Styrofan D 750	0,8	0,1	5,7	28,6
Beispiel 3	Acronal S 702	1	0,05	3,7	12,4
Beispiel 4	Acronal S 702	0,8	0,1	6,6	20,3

#### Zusammensetzung:

- 5 Bei der Entwicklung eines solchen Leichtbaustoffes ist darauf zu achten, dass vorzugsweise sinnvolle Mengen- bzw. Volumenverhältnisse eingehalten werden. Hierbei ist von der Überlegung auszugehen, dass der Leichtzuschlagsstoff vorzugsweise in möglichst dichter Packung vorliegt und der Zementleim bzw. zementäre Mörtel die
- 10 Kavitäten dazwischen ausfüllt. Wird zu wenig Leichtzuschlagsstoff eingesetzt, wird die spezifische Masse oder Rohdichte unnötig erhöht und damit der wärmedämmende Effekt geringer. Wird zu viel Leichtzuschlagsstoff eingesetzt, ergeben sich Lunker in der zementären Matrix, was das Gesamtgefüge schwächt und damit der überraschenden festigkeitserhöhenden Wirkung der Polymerzusätze entgegenwirkt.
- 15 Weiterhin ist vorzugsweise der Restwassergehalt und die Saugfähigkeit des eingesetzten Leichtzuschlagsstoffes zu beachten, denn er ist beim Gesamtwassergehalt des Systems mit zu berücksichtigen.

In Versuchsreihen haben sich folgende Gewichtsverhältnisse eingestellt:

Leichtzuschlagsstoff	Bimsstein	Perlite	Blähton (0-4 mm)	Blähton (4-8 mm)
Menge in g/dm <sup>3</sup>	760	112	384	250
Menge in g/dm <sup>3</sup>	924	1144	1320	1100
Dichte Endprodukt (g/cm <sup>3</sup> )	1,68	1,26	1,7	1,35

5

Dabei ist die Dichte des zementären Mörtels ca. 2,2 g/cm<sup>3</sup>.

Die Messwerte sind exemplarisch für die im Versuch verwendeten Leichtzuschlagsstoffe oder Füllstoffe. Je nach Qualität und Lagerstätte können die Schüttdichten, Restwassergehalte und Kornzusammensetzung stark variieren. Das optimale Verhältnis ist vorzugsweise durch Versuche ermittelbar.

15

Ansprüche

1. Bauelement aus Leichtbeton, insbesondere für den Hochbau, welches aus einer wässrigen Mischung aus Zement und einem anorganischen Leichtzuschlagsstoff geformt ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 dass der wässrigen Mischung weiterhin eine wässrige Polymerdispersion in einer solchen Menge zugefügt wird, dass deren Feststoffanteil, bezogen auf die Zementmenge, im Bereich von 0,01 – 20 Gew.-% liegt.
2. Bauelement nach Anspruch 1,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass die wässrige Polymerdispersion in einer solchen Menge zugefügt wird, dass deren Feststoffanteil, bezogen auf die Zementmenge, im Bereich von 1,0 – 10 Gew.-% liegt.
- 15 3. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass Gewichtsverhältnis von Zement zu Leichtzuschlagsstoff in der Mischung 1 : 4 bis 1 : 5 beträgt.
- 20 4. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Gewichtsverhältnisse von anorganischem Leichtzuschlagsstoff, Zement und wässriger Polymerdispersion in der wässrigen Mischung derart sind, dass die Druckfestigkeit des Bauelements nach dem Aushärten des Leichtbetons zwischen  
25 10 N/mm<sup>2</sup> und 40 N/mm<sup>2</sup> liegt.

5. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es sich bei der Polymerdispersion um eine Styrol-Butadien-Dispersion handelt.
- 5 6. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es sich bei der Polymerdispersion um eine Acrylat-Dispersion handelt.
- 10 7. Bauelement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die wässrige Mischung zusätzlich ein polymeres Fließmittel enthält, welches in  
einer solchen Menge vorliegt, dass dessen Feststoffanteil, bezogen auf die  
Zementmenge, im Bereich von 0,1 – 2 Gew.-% liegt.
- 15 8. Bauelement nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es sich bei dem polymeren Fließmittel um ein Polymerisat aus Estern der  
(Meth)acrylsäure mit Polyalkylenglykolether-Seitenketten handelt.
- 20 9. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der anorganische Leichtzuschlagsstoff Blähton und/oder Blähschiefer und/oder  
Blähglas und/oder Bims und/oder Hüttenbims und/oder Perlite ist oder solchen  
enthält.
- 25 10. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass dieses in seinem Inneren durch Stege begrenzte Hohlräume aufweist.
- 30

11. Verfahren zur Erhöhung der Druckfestigkeit eines Bauelements aus Leichtbeton,  
welches aus einer wässrigen Mischung aus Zement und einem anorganischen  
Leichtzuschlagsstoff geformt ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 dass die wässrige Mischung vor dem Abbinden mit einer wässrigen  
Polymerdispersion in einer solchen Menge versetzt wird, dass deren Feststoffanteil  
bezogen auf die Zementmenge im Bereich von 0,01 – 20 Gew.-% liegt.
12. Verfahren nach Anspruch 11,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Gewichtsverhältnisse von anorganischem Leichtzuschlagsstoff, Zement und  
wässriger Polymerdispersion in der wässrigen Mischung in der Weise gewählt sind,  
dass die Druckfestigkeit des Bauelements nach dem Aushärten des Leichtbetons  
zwischen 10 N/mm<sup>2</sup> und 40 N/mm<sup>2</sup> liegt.
13. Verwendung einer wässrigen Mischung aus Zement und einem anorganischen  
Leichtzuschlagsstoff als Leichtbeton für Bauelemente, wobei die wässrige Mischung  
ein Polymerisat in einer solchen Menge enthält, dass dessen Feststoffanteil, bezogen  
15 auf die Zementmenge im Bereich von 0,01 – 20 Gew.-% liegt, und die  
Gewichtsverhältnisse von anorganischem Leichtzuschlagsstoff, Zement und  
wässriger Polymerdispersion in der wässrigen Mischung eine solche Größe  
aufweisen, dass die Druckfestigkeit des Bauelements nach dem Aushärten des  
20 Leichtbetons zwischen 10 N/mm<sup>2</sup> und 40 N/mm<sup>2</sup> liegt.



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen  
des brevets

### Description of W003106365

**Print**

Copy

## Contact Us

**Close**

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 1>

Device from lightweight concrete, in particular for the above ground construction, as well as method to the increase of the compressive strength of a device from lightweight concrete.

The invention relates to a device from lightweight concrete, in particular for the above ground construction, as well as a method to the increase of the compressive strength of such a device, in accordance with the preamble of Claim 1 and 11.

With the establishment of buildings and masonry nowadays devices from lightweight concrete or Leicht-Bausteinen become used in known manner.

The use of lightweight concrete as starting material for the subsequent general mouldings or components referred as device does not only offer here opposite the heavier devices the advantage that by the smaller weight a larger volume can become transported and also processed, but that it possesses also excellent warm damming characteristics beyond that. Due to itself continuous aggravating thermal insulation regulations the use of devices is not to be excluded from lightweight concrete in the above ground construction nowadays thus no more.

The reduction of the density of the devices from lightweight concrete becomes here achieved by the fact that the starting material consists for the device of an aqueous cement mortar mixture, which becomes offset with a lightweight aggregate material. The lightweight aggregate material is for example pumice, hut pumice, perlites, blowing clay/tone, blowing glass or blow-oblique, etc., and possesses a density significantly reduced opposite normal concrete from sand, gravel and cement.

From the RK 406,877 B is for example a lightweight concrete device known, which contains as lightweight aggregate material blowing glass or blowing clay/tone and to the improvement of the thermal insulation is provided with wavy formed groove-feather-like recesses.

< Desc/Clms PAGE NUMBER 2>

For the production of the devices from lightweight concrete an aqueous and preferably straight still brushable mixture becomes from cement and the lightweight aggregate material prepared by agitation in suitable for this processing means. The mixture becomes bottom pressure in corresponding forms pressed, and the finished devices subsequent after hardening the form removed. Here the hardening procedure can become if necessary still by an increase of the temperature accelerated.

By the admixture of the lightweight aggregate materials the compressive strength of the cured lightweight concrete becomes reduced, whereby the bulk density for lightweight materials < within the range of 0,15 to 2.0; RTI ID=0.0> t/m3 < /RTI> to lie can.

▲ top The reduction of the compressive strength has to the sequence that the made devices from lightweight concrete only conditional one can be begun in the above ground construction.

Bulk density and compressive strength stand i. D. R. in a fixed ratio to each other. An increase of the compressive strength of the lightweight concrete material with devices with a predetermined gross density class can become by admixture of the down listed polymer additives achieved.

Accordingly it is an object of the invention, a device from lightweight concrete, in particular for the above ground construction to create with which a higher compressive strength can be reached with same gross density class of the lightweight concrete to make as well as a method available with which the compressive strength of components from lightweight concrete with same gross density class of the lightweight concrete be increased can.

This object becomes according to invention by the features of claim 1 and 11 dissolved.

Other features of the invention are in the Unteransprüchen described.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 3>

The device according to invention from lightweight concrete possesses the advantage that this-compared with conventional devices can come more same gross density due to the increased compressive strength with the establishment from above ground structures to the use, i.e. also that a reduction of the wall thickness leads changes of the space during same thermal insulation to a magnification with same base of the building.

An other advantage consists of the fact that according to invention the compressive strength of the lightweight concrete material the thermal conductivity of the material increased in manner not changed. The hollow chambers z. B. in a hollow block according to invention, thus a larger volume can exhibit and the material thickness of the walls and bars on the

inside from lightweight construction stones can thin selected accordingly become. The heat flow z. B. by such a hollow block is thus smaller due to the smaller material thickness of the bars altogether. Thereby the defaults become light satisfied in accordance with new thermal insulation regulations. It does not play role whether the device according to invention becomes prepared as Vollblockstein, hollow block or other cement-bonded moulding, since the improved thermal insulation can become also achieved by a lower gross density class.

Preferred one is the device according to invention as supporting wall or ceiling component formed, which within a building construction, z. B. within a multistoried building, use finds. As the applicants found, it is here from particular advantage, if the device is provided with cavities in its interior, which become limited by thin bars, there itself by the use of the mixture according to invention from inorganic lightweight aggregate material, cement and polymer dispersion with the subsequent still more near described weight ratios and a compressive strength in the range between 20 and 40 < RTI ID=0.0> N/mm<sup>2</sup> < /RTI> a surprising good warm damming ability with comparatively small wall thickness and high load-carrying capacity of the device results in. Here the wall member is particularly preferred designed as hollow block.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 4>

As a result of the invention process besides the advantage arises that the compressive strength of the lightweight concrete in one can become process engineering simple manner by simple the Hinzumi subsequent in detail still exact described substances when setting the aqueous mixture increased.

The device according to invention from lightweight concrete, which is molded from an aqueous mixture from cement and an inorganic lightweight aggregate material, is characterised in that the aqueous mixture further an aqueous polymer dispersion in such an amount contains that their solid content, related to which cement quantity lies, within the range of 0,01 to 20 Gew %. The polymer dispersion has within conventional processing temperatures besides the property that it can train a polymer film or liquefying effect shows.

In accordance with an other embodiment at the basis of the located thought the aqueous mixture from inorganic lightweight aggregate material, cement and aqueous polymer dispersion contains an additional polymere flow material of the invention, whereby the compressive strength of the device can be increased more other.

Here it is favourable, if the polymer dispersion in such an amount is present that their solid content, related to which cement quantity, within the range of 0,5 to 15 Gew %, < particularly preferred within the range of 1,0 to 10; RTI ID=0.0> Gew. - % < /RTI> lies.

With the for this suitable polymer dispersions it acts around aqueous dispersions of polymers, whereby used beside Homopolymerisaten in particular also copolymers become from various monomers.

The solid content of these polymer dispersions amounts to preferably 30 to 80, particularly preferred 45 to 75 thread. -%. High polymer solid contents can for the example after methods, which are in the EP-A 37923 described, adjusted become.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 5>

The polymer represents a radical emulsion polymer. Its production all can become by radical polymerization polymerizable monomers used. Generally the polymer is constructed out 80 to 100 thread. - %, preferred 85 to 99.9 thread. - %, based, on that

Total weight of the monomers for the polymer, at least an ethylenic ungestättigten Hauptmonmeren as well as - 0 to 20 thread. - %, preferred 0.1 to 15 thread. - %, related to the total weight of the monomers for the polymer, at least an ethylenic unsaturated Comonomers.

Of course several also in each case main monomers or comonomers can become used in the polymer.

The main monomer is preferably selected under esters from preferably 3 to 6 C-atoms exhibiting A, < RTI ID=0.0> ss-monoethylenisch < /RTI> ungestättigten mono or dicarbonic acids, like acrylic acid, methacrylic acid, Maleic acid, fumaric acid and itaconic acid with < RTI ID=0.0> Cl-Cl<sub>2</sub>, < /RTI> preferably < RTI ID=0.0> Cl-C<sub>8</sub>- < /RTI> Alkanols. Such esters are in particular methyl, ethyl, n-butyl, Isobutyl, third Butyl, n-Pentyl, ISO Pentyl and 2-Ethylhexylacrylat and/or - methacrylat; - vinyl aromatic compounds, preferred styrene, to ethyl styrene, o-chlorostyrene, vinyltoluenes and mixtures of it; - < vinyl esters of; RTI ID=0.0> Cl-C<sub>18</sub>-Mono < /RTI> or dicarbonic acids, like vinyl acetate, Vinyl propionate, Vinyl n butyrat, Vinyllaurat and/or Vinylstearat; Butadiene;

< Desc/Cims PAGE NUMBER 6>

- linear 1-Olefinen, branched 1-Olefinen or cyclic olefines, like z. B. Ethylene, propene, butene, isobutene, pentene, cyclopentene, hexene or Cyclohexene. The other one also metal-Organization for economic cooperation and development-catalyzed are prepared Oligoolefine with terminal double bond, like z. B. Oligopropen or Oligohexen suitable; - Acrylonitrile, methacrylonitrile; - Vinyl and Allylalkylethern with 1 to 40 carbon atoms in the Alkyrest, whereby the alkyl radical still other Substituenten, as or several Hydroxyl groups, or several Amino or Diaminogruppen or one, and/or. several Alkoxyatgruppen inertial can, like z. B. Methyl vinyl ether, Ethylvinylether, Propylvinylether and 2-Ethylhexylvinylether, Isobutylvinylether, Vinylcyclohexylether, Vinyl-4-hydroxybutylether, Decylvinylether, Dodecylvinylether, Octadecylvinylether, < RTI ID=0.0> 2 - (Diethyl < /RTI> amino) ethylvinylether, 2 - (the-n-butyl-amino) ethylvinylether, methyl the more glykolvinylether as well as the corresponding allyl ethers, and/or. their mixtures.

Particularly preferred main monomers are styrene, methyl methacrylate, n-butyl acrylate, ethyl acrylate, 2-Ethylhexylacrylat, vinyl acetate, ethylene and butadiene as well as mixtures from these main monomers.

< Desc/Clims PAGE NUMBER 7 >

< Desc/Clms PAGE NUMBER 8 >

Particularly preferred comonomers are hydroxyethyl acrylate, Hydroxypropylacrylat, Hydroxybutylacrylat, hydroxyethyl methacrylate, ethylarisch ungesättigte mono or dicarboxylic acids, like z. B. Acrylic acid, methacrylic acid, maleic acid, fumaric acid, itaconic acid as well as acrylamides such as z. B. Acrylamide, methacrylamide, n-th-ore. Butylacrylamid. The comonomers can become also as mixtures of various such comonomers used.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 9>

known.

Preferably the copolymer becomes by solution polymerization with subsequent dispersion in waters or particularly preferred by emulsion polymerization prepared, so that aqueous copolymer dispersions develop.

Monomers can with the emulsion polymerization as usual in presence of a water-soluble initiator and an emulsifier with preferably 30 to < RTI ID=0.0> 95 C< /RTI> polymerized become.

As emulsifiers z serve. B. Alkyksulfonate, Arylsulfonate alkylated or alkylated alkali salts of längerkettigen fatty acids, alkyl sulfates, Biphenylethersulfonate. The other reaction products of alkylene oxides, in particular ethyl or propylene oxide with fatty alcohols, come - acidic or phenol, and/or as emulsifiers. Alkyl phenols in considerations.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 10 >

The production of aqueous secondary dispersions is the person skilled in the art known and z. B. in the DE-A-37 20 < RTI ID=0.0 > 860 < /RTI > described.



For adjustment the molecular weight can with the polymerization controllers used become. Suitable ones are z. B. - Sports club contained compounds such as mercaptoethanols, Mercaptopropanol, thiophenol, as well as Thioglykolsäureester.

The gel content of such radical polymers lies preferably bottom 40 Gew. %, preferably bottom 30 thread. - %, particularly preferred bottom 20 thread. - % related to the polymer. The gel content should preferably over 5 thread. - % lie. The gel content is that content at insoluble constituents.

The gel content becomes defined by the subsequent method certain and: The dispersion is < with; RTI ID=0.0> 21 C < /RTI> to a film of the thickness of approx. 1mm dried. A gram of the polymer film is < in 100 ml tetrahydrofuranes given and a week with; RTI ID=0.0> 21 C < /RTI> stand calmly. Afterwards the obtained solution becomes and/or. Mixture with the help of a woven filter (mesh 125 < RTI ID=0.0> Rm) < /RTI> filtered. The residue (poured film) is < with; RTI ID=0.0> 21 C < /RTI> 2 days in the Vakuumtrockenschrank dried and subsequent weighed. The gel content is the measures of the weighed arrears divided by the measures of the used polymer film.

The monomer composition becomes a generally so selected that for the polymer a glass transition temperature Tg in the range < RTI ID=0.0> von -60 C < /RTI> to < RTI ID=0.0> +150 C, < /RTI> in particular in the range < RTI ID=0.0> von -50 C < /RTI> to < RTI ID=0.0> +100 C, < /RTI> resulted. The Glasübergangstermperatur Tg of the polymers can in known manner z. B. by means of differential Scanning Calorimetry (DSC) determined become. The Tg can become also by means of the Fox equation approach calculated. After Fox T. G., bulletin. To: Physics Soc. < RTI ID=0.0> 1, < /RTI> applies for 3, side 123 (1956): < RTI ID=0.0>  $1/T_g < /RTI> = < RTI ID=0.0> X, /T_g < /RTI> + < RTI ID=0.0> x_2/T_{g2} + ? + x, /T_{gn} < /RTI>$  whereby x for the mass break (thread. - for %/100) stands of the monomer n, and < RTI ID=0.0> Tg < /RTI> the glass transition temperature in Kelvin of the homopolymer of the

< Desc/Cims PAGE NUMBER 11>

Monomers n is. Tg-values for Homopolymerisate are in polymer Handbook 3rd edition, J. Wiley & Sons, New York (1989) listed.

In same way it is in the frame the invention at the basis of the located thought possible to add the aqueous mixture from organic lightweight aggregate material and cement the aqueous polymer dispersion by the fact that dried polymer powder is added to the aqueous mixture.

Case a polymere flow material used becomes favourable, is it that the polymere flow material in such an amount is present that its solid content, related to the cement quantity, < within the range of 0,01 to 5; RTI ID=0.0> Gew. - < %; /RTI> in particular within the range of 0,1 to 2 thread. - is appropriate for %.

Suitable polymere flow material are and. A. Condensation products of naphthalenesulfonic acid and formaldehyde as well as condensation products of Melaminsulfonsäuren and formaldehyde, further Polycarboxylate, Ligninsulfonate, Oxycarboxylate and Glucosaccharide.

Lead themselves further suitable polymere flow material off from water-soluble polymers with Polyalkylenglykoletherseitenketten, which by copolymerization of A) esters of formula < RTI ID=0.0> (I) < /RTI> EMI11.1 in that

< Desc/Cims PAGE NUMBER 12>

R1, < RTI ID=0.0> Ruz gleich < /RTI> or various are < and H or; RTI ID=0.0> CH3 bedeuten < /RTI> A an alkylene group with 2 to 4 C-atoms or < RTI ID=0.0> - < CH2-CH2-CH2-CH2-ist; /RTI> R3 for Cl-to Cso alkyl or Cl < RTI ID=0.0> to C18 Alkylphenyl < /RTI> and n a number from 2 to 300 stands is, with b) at least for an monoethylenic unsaturated carbonic acid or their salts obtained became.

Preferably molecular weights point such polymere flow material < RTI ID=0.0> (Mw = < /RTI> Weight average) of 15.000-650. 000 up and is and. A. by Lösungspolymerisation that monomers A) and b), if necessary. in presence of initiators such as z. B. organic peroxides and Azoinitiatoren, available. The solution polymerization can become also in presence of suitable Schlepplmittel as well as controllers performed.

Such flow materials are in the concrete industry far common.

Examples: In the laboratory model systems mixed and the compressive strength were < as well as; RTI ID=0.0> Biegezugfestigkeit < /RTI> the Leichbaustoffe tested. Exemplary ones are here 2 systems indicated. It was found that in cement/pumice stone mixture an addition of 10% of a carboxylated styrene butadiene polymer has the compressive strength around 251% and the flectional resistance to extension related to the Zementanteil around 219% increased. The addition

< Desc/Cims PAGE NUMBER 13>

a styrene acrylate dispersion existing from butyl acrylate and styrene a shown similar tendency.

< RTI ID=0.0> Styrofan® D 750 < /RTI> aqueous dispersion from a carboxylated Styrene butadiene copolymer (registered trademark of the BASF corporation) < RTI ID=0.0> Acronal S 702 < /RTI> aqueous dispersion, a contained copolymer from n-butyl acrylate and styrene (registered trademark that BASF corporation) W/Z: Ratio (weight) water/cement < RTI ID=0.0> K/Z < /RTI> : Ratio (weight) plastic (polymer) /Zement

< Desc/Cims PAGE NUMBER 14>

EMI14.1

< tb>  
< tb>

Further the residual water content and the absorbency of the used Leichzuschlagsstoffe are to be preferably considered,

because it is to be considered with the entire water content of the system also.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 15>

In test series the subsequent weight ratios adjusted have themselves:

EMI15.1

< tb>

< tb> Lightweight aggregate material < SEP> Pumice stone < SEP> Perliteş < SEP> Blowing clay/tone < SEP> Blowing clay/tone

< tb>

< tb>

< tb> < SEP> (0-4 < SEP> mm) < SEP> (4-8 < SEP> mm)

< tb>

< tb> Amount < SEP> in < SEP> gldm3 < SEP> 760 < SEP> 112 < SEP> 384 < SEP> 250

< tb>

< tb>

< tb> Amount < SEP> in < SEP> g/dm3 < SEP> 924 < SEP> 1144 < SEP> 1320 < SEP> 1100

< tb>

< tb>

< tb>

< tb>

< tb>

< tb>

< tb> Dense one < SEP> Final product < SEP> 1,68 < SEP> 1,26 < SEP> 1,7 < SEP> 1,35

< tb>

< tb> < SEP> (g/cm3)

< tb>

The density cement eras of the mortar is approx. 2,2 < RTI ID=0.0> g/cm3.< /RTI>

The measurement values are exemplary for in the experiment used lightweight aggregate material or fillers. Depending upon quality and reservoir can vary the bulk densities, residual water contents and grading strong. The optimum ratio is preferably determinable by experiments.



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen  
des brevets

Claims of WO03106365

[Print](#)

[Copy](#)

[Contact Us](#)

[Close](#)

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Claims 1. Device from lightweight concrete, in particular for the above ground construction, which is molded from an aqueous mixture from cement and an inorganic lightweight aggregate material, characterised in that of the aqueous mixture further an aqueous polymer dispersion in such an amount added becomes that their solid content, related to those Cement quantity, within the range of 0, 01-20 thread. - is appropriate for %.

2. Device according to claim < RTI ID=0.0> 1, < /RTI> characterised in that the aqueous polymer dispersion in such an amount added becomes that their solid content, related to the cement quantity, within the range of 1.0-10 thread. - is appropriate for %.

3. Device after one of the preceding claims, characterised in that weight ratio from cement to lightweight aggregate material in the mixture 1: 4 to 1: < RTI ID=0.0> 5< /RTI> amounts to.

4. Device after one of the preceding claims, characterised in that the weight ratios of inorganic lightweight aggregate material, cement and aqueous polymer dispersion in the aqueous mixture in such a manner are that those Compressive strength of the device after hardening the lightweight concrete between 10 < RTI ID=0.0> N/mm2< /RTI> and 40 < RTI ID=0.0> N/mm2< /RTI> lies.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 17>

5. Device after one of the preceding claims, characterised in that it with the polymer dispersion around a styrene butadiene dispersion acts.

6. Device after one of the claims 1 to 4, characterised in that it with the polymer dispersion around an acrylate dispersion acts.

7. Device according to claim < RTI ID=0.0> 1, < /RTI> characterised in that the aqueous mixture an additional polymere flow material contains, which is present in such an amount that its solid content, related to those Cement quantity, within the range of 0, < RTI ID=0.0> 1-2< /RTI> Thread. - is appropriate for %.

8. Device according to claim 7, characterised in that it with the polymere flow material around a polymer from esters (Meth) of the acrylic acid with Polyalkylenglykolether side chains acts.

9. Device after one of the preceding claims, characterised in that the inorganic lightweight aggregate material blowing clay/tone and/or blow-oblique and/or Blowing glass and/or pumice and/or hut pumice and/or perlites are or such contain.

10. Device after one of the preceding claims, characterised in that this in its interior by bars of limited cavities exhibits.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 18>

▲ top 11. Method to the increase of the compressive strength of a device from lightweight concrete, which from an aqueous mixture from cement and an inorganic Lightweight aggregate material molded is, characterised in that the aqueous mixture before tying with an aqueous Polymer dispersion in such an amount offset becomes that their solid content related to the cement quantity within the range of 0, 01-20 thread. - is appropriate for %.

12. Process according to claim 11, characterised in that the weight ratios of inorganic lightweight aggregate material, cement and aqueous polymer dispersion in the aqueous mixture in the manner selected is that the compressive strength of the device < after hardening the lightweight concrete between 10; RTI ID=0.0> N/mm2< /RTI> and 40 < RTI ID=0.0> N/mm2 liegt.< /RTI>

13. Use of an aqueous mixture from cement and an inorganic Lightweight aggregate material as lightweight concrete for devices, whereby the aqueous mixture contains a polymer in such an amount that its solid content, related to the cement quantity within the range of 0, 01-20 thread. -, and those is appropriate for %  
Weight ratios of inorganic lightweight aggregate material, cement and aqueous polymer dispersion in the aqueous mixture such a size exhibit that the compressive strength of the device after hardening of the Lightweight concrete between < RTI ID=0.0> 10 N/mm2< /RTI> and 40 < RTI ID=0.0> N/mm2< /RTI> lies.